

62001 RE SEE



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 340 096  
A1

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt: 89401163.4

⑬ Int. Cl.4: G 06 F 3/033  
G 06 K 11/06

⑭ Date de dépôt: 25.04.89

⑮ Priorité: 28.04.88 FR 8805665

⑯ Demandeur: SOCIETE FRANCAISE D'EQUIPEMENTS  
POUR LA NAVIGATION AERIENNE (S.F.E.N.A.)  
B.P. 59 Aérodrome de Villacoublay  
F-78141 Vélizy Villacoublay Cédex (FR)

⑰ Date de publication de la demande:  
02.11.89 Bulletin 89/44

⑰ Inventeur: Fagard, Pierre  
7, Rue Jules Massenet  
F-78180 Montigny le Bretonneux (FR)

⑲ Etats contractants désignés:

CH DE GB IT LI NL SE

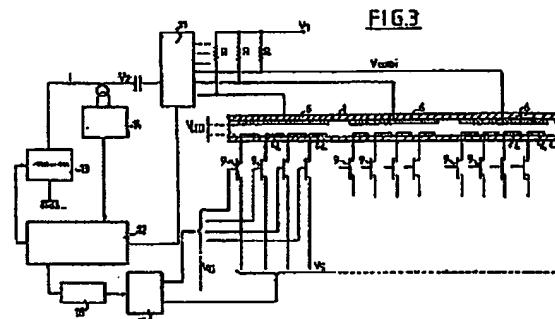
⑳ Mandataire: Marquer, Francis et al  
Cabinet Moutard 35, Avenue Victor Hugo  
F-78960 Voisins le Bretonneux (FR)

Le titre de l'invention a été modifié (Directives relatives à l'examen pratiqué à l'OEB, A-III, 7.3)

㉑ Afficheur à surface tactile incorporée.

㉒ L'afficheur à surface tactile incorporée selon l'invention fait intervenir une cellule d'affichage comprenant une couche présentant des propriétés électro-optiques, un premier réseau d'électrodes disposées sur l'une des faces de ladite couche, et sur chacune desquelles peut être appliquée une tension électrique, de manière à provoquer la visualisation d'un élément d'image, et un réseau de contre-électrodes (6) disposées sur l'autre face de la couche. Ces contre-électrodes (6) sont respectivement connectées à un circuit électronique de mesure (14) apte à détecter des perturbations d'un signal électrique engendrées par un générateur (13) et appliqué à chacune de ces contre-électrodes (6) par l'intermédiaire d'un multiplexeur (11).

L'invention permet de supprimer les inconvénients des afficheurs sur lesquels des plages tactiles transparentes sont appliquées.



EP 0 340 096 A1

## BEST AVAILABLE COPY

1

EP 0 340 096 A1

2

## Description

## AFFICHEUR A SURFACE TACTILE INCORPOREE, NOTAMMENT POUR LA REALISATION D'UN TERMINAL DE COMMUNICATION.

La présente invention concerne un afficheur, par exemple à cristaux liquides, à surface tactile incorporée, notamment pour la réalisation d'un terminal de communication, du type permettant à un opérateur de transmettre ou de recevoir des informations, par exemple dans le cadre d'un échange convivial avec un processeur.

D'une manière générale, on sait que dans le but de réaliser de tels terminaux, il a déjà été proposé de disposer sur une surface d'affichage, notamment sur l'écran d'un tube cathodique, une plage tactile transparente telle que par exemple un clavier transparent à contacts ou un système de commutation capacitif, inductif ou équivalent.

Dans ce cas, la surface d'affichage peut alors servir à visualiser au travers de la plage tactile des motifs servant à délimiter des zones d'appui de cette plage faisant office de touches, selon la composition désirée. La surface d'affichage peut en outre servir à associer à ces zones d'appui des symboles ou des légendes indiquant leur fonction. Bien entendu, la position et la forme des surfaces d'appui ainsi que les légendes qui leur sont associées peuvent varier selon le mode de fonctionnement du processeur et de son programme d'application.

Or, l'un des inconvénients de cette solution consiste en ce que les informations lumineuses fournies par la surface d'affichage sont inévitablement atténuées par le dispositif tactile et ne sont bien visibles que si l'axe de vision de l'opérateur se trouve bien orienté par rapport à cette surface d'affichage.

Cet inconvénient est considérablement amplifié dans le cas où la surface d'affichage est celle d'un afficheur à cristaux liquides fonctionnant par transmission ou par réflexion ou combinaison des deux effets.

L'invention a donc plus particulièrement pour but de résoudre ce problème en intégrant un dispositif de sélection tactile de type capacitif à la cellule de l'afficheur à cristaux liquides.

Elle propose, d'une façon générale, un afficheur à surface tactile incorporée faisant intervenir une cellule d'affichage du type comprenant une couche réalisée en un ou plusieurs matériaux présentant des propriétés électro-optiques aptes à rendre visible tout ou partie de sa surface sous l'effet d'une excitation électrique, de manière à provoquer la visualisation d'un élément d'image, et au moins une contre-électrode disposée sur l'autre face de ladite couche.

Selon l'invention, cet afficheur est plus particulièrement caractérisé en ce que ladite contre-électrode est utilisée en tant qu'élément sensible d'une surface tactile et est connectée à des circuits électroniques de mesure aptes à détecter des perturbations d'un signal électrique appliquée à cette contre-électrode par suite de la présence d'un élément conducteur tel qu'un doigt d'un opérateur à proximité de cette contre-électrode.

5 Avantageusement, le principe de détection de proximité du doigt de l'opérateur sur une ou plusieurs contre-électrodes consistera en l'application à ces zones d'une tension haute fréquence, et par détection du courant haute fréquence dérivé à la suite de la proximité d'un doigt de l'opérateur.

10 Par ailleurs, la gestion des plages de détection tactile et en particulier la détermination des zones d'appui de cette plage associées à des fonctions est assurée par un calculateur.

15 Des modes de réalisation de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

20 La figure 1 est une coupe transversale schématique d'un afficheur du type à matrice active, à surface tactile selon l'invention ;

25 La figure 2 est une vue de dessus de la métallisation servant à la fois de commun de la cellule à cristaux liquides et d'élément sensible de la surface tactile de l'afficheur représenté sur la figure 1 ;

30 La figure 3 est un schéma de principe d'un circuit de commande d'un afficheur à surface tactile du type de celui représenté sur la figure 1 ;

35 La figure 4 est un diagramme représentatif des tensions utilisées dans le circuit représenté figure 3.

40 Tel que représenté sur la figure 1, l'afficheur à surface tactile présente une structure similaire à celle d'une cellule à cristaux liquides classique et comprend en conséquence, entre deux plaques en matière transparente 1, 2 une couche de cristal liquide 3, la face interne de la plaque 2 portant une pluralité d'électrodes 4, alimentées par les éléments de commande 9, disposées selon une configuration matricielle (matrice active) tandis que la face interne de la plaque 1 porte une "métallisation" 5 comparable au "commun" d'une cellule classique à cristaux liquides.

45 Bien entendu, selon une telle structure, l'affichage peut être obtenu soit par réflexion, soit par transmission, ou combinaison des deux effets, par l'utilisation de moyens connus : éclairage, réflecteur, etc...

50 Conformément à l'invention, la "métallisation" 5 est en outre utilisée en tant qu'élément sensible de manière à conférer à la plaque la fonction de surface tactile.

55 A cet effet, comme ceci est visible sur la figure 2, cette "métallisation" 5 est divisée en une pluralité de zones 6 respectivement reliées à des plots de connexion périphériques 7 par des plages conductrices 8. Il est clair que le nombre de zones 6 sera déterminé en fonction de la résolution de détection souhaitée. La conformation et la disposition de ces zones 6 ainsi que des plages conductrices 8 et des plots de connexion 7 peuvent être très variées.

60 L'exemple représenté figure 2 n'est qu'un mode d'exécution permettant d'obtenir une résolution satisfaisante.

Bien entendu, les interstices entre les zones 6 seront aussi faibles que possible de manière à ne pas diminuer la résolution de l'afficheur. Ils seront de préférence situés en regard des zones "interpixel" de cet afficheur (espace entre les électrodes 4).

Dans l'exemple représenté sur la figure 3, l'application d'une tension d'activation sur les électrodes 4 de la matrice active est assurée par des transistors à effet de champ 9, de préférence situés à l'intérieur de la cellule. Il convient de noter à ce sujet que, bien évidemment, tout autre type d'élément de commande pourrait également être utilisé dès l'instant où il peut posséder un état haute impédance similaire. Ces transistors 9 reçoivent, sur leur gâchette, une tension de commande  $V_G$  (tensions de lignes de la matrice) et sur leur source, une tension de source  $V_S$  (tensions de colonnes de la matrice), ces deux tensions étant délivrées par un générateur d'alimentation des éléments d'image 15 piloté par un signal de synchronisation élaboré (bloc 16) à partir d'un calculateur 12. Parallèlement, sur chacune des zones 6 du "commun" est appliquée un potentiel commun de valeur moyenne  $V_1$ .

Dans cet exemple, le procédé de détection de proximité du doigt de l'opérateur sur une ou plusieurs plages consiste :

- à appliquer en outre séquentiellement sur chacune des zones 6 un potentiel alternatif haute fréquence  $V_2$ , de préférence à nombre entier d'alternances, déterminé de telle façon qu'il n'altère pas la valeur moyenne du potentiel  $V_1$  et ne perturbe pas le milieu cristallin de la cellule,
- à mesurer le courant haute fréquence dérivé consécutif à une variation d'impédance de la charge, (ou à effectuer la mesure de cette variation),
- à assurer un pilotage de la surface tactile au moyen d'un dispositif ayant pour rôle, outre la commande, de réaliser et d'interpréter la mesure de courant pour en déduire la zone de détection sollicitée.

A cet effet, les n zones 6 de la "métallisation" 5 sont reliées, d'une part, à un potentiel commun  $V_1$  à travers n résistances R et, d'autre part, à un circuit multiplexeur, par exemple analogique, 11 piloté par le calculateur 12, et dont le rôle est de distribuer des paquets d'impulsions ou d'ondes haute fréquence produits par un générateur 13 à une cadence et une périodicité appropriées.

Un circuit de mesure 14 du courant absorbé lors de l'émission de chacun des paquets d'impulsions transmet alors au calculateur 12 un signal lui permettant de déterminer une zone 6 sollicitée et qui a, de ce fait, engendré une variation significative du courant détecté.

On comprendra aisément que, bien que liés par construction, les deux systèmes (affichage/détection tactile) doivent être alimentés de façon telle que l'un des systèmes ne vienne pas perturber l'autre.

A cet effet, comme ceci se trouve illustré sur la figure 4, l'application du potentiel  $V_2$  (visible sur la courbe  $V_{com}$  qui correspond à la tension appliquée à une électrode 6 située au-dessus d'une zone de pixels sélectables par les lignes 1 et 2 de la matrice) est synchronisée sur le signal de commande  $V_G$  des transistors 9, de telle façon qu'aucun transistor 9

situé sous une zone 6 ne soit activé, et soit à l'état haute impédance lors de l'application de la tension  $V_2$  à cette zone. De cette façon, il n'y a pas de modification du champ électrique dans les condensateurs constitués par les électrodes 4 et les zones 6, les transistors 9 situés sous une zone 6 étant à l'état ouvert lors de l'émission de la tension  $V_2$  sur cette zone 6.

Dans cet exemple, la tension de commande  $V_G$  d'une ligne de n pixels se présente sous la forme d'un signal périodique à oréneaux rectangulaires de période  $t_1$ , tandis que la tension  $V_S$  appliquée à la source des transistors 9 présente une forme crénélée à trois niveaux de tensions  $V_1$ ,  $2V_1$  et 0.

Ces deux signaux sont alors agencés de manière à ce que l'activation d'un pixel puisse être obtenue grâce à la mise en phase de  $V_G$  sur les niveaux 0 et  $2V_1$  de  $V_S$ , de manière à obtenir sur l'électrode 4 correspondante un signal crénélée  $V_E$  d'amplitude  $2V_1$  et de période déterminée par le nombre de lignes à sélectionner (ce signal  $V_E$  correspondant ici à la tension présente sur l'électrode 4 sélectionnée, par activation de la ligne N° 1 par le signal  $V_G$ ).

Dans ce cas, la différence de potentiel  $V_1 - V_E$  (signal de tension  $V_{1,00}$ ) entre cette électrode 4 et la zone 6 se présentera sous la forme d'un signal alternatif d'amplitude + ou -  $V_1$  et de période  $2t_1$  qui assure l'excitation du pixel.

Par contre, lorsque les signaux  $V_E$  et  $V_S$  sont en phase sur les niveaux  $V_1$  de  $V_S$ , la différence de potentiel  $V_1 - V_E$  entre cette électrode 4 et la zone 6 correspondante se maintiendra à une valeur nulle de sorte que le pixel sera inactif.

Il est clair que l'afficheur à cristaux liquides et à surface tactile incorporé tel que celui précédemment décrit peut être utilisé dans de nombreuses applications.

Ainsi, il pourra notamment servir à la réalisation d'un terminal de communication à composition variable pouvant, par exemple, comprendre au moins une aire d'affichage capable d'afficher des informations sous la forme de symboles, d'image ou de texte, et au moins une région permettant à l'opérateur de transmettre des informations, cette région incluant alors des plages tactiles pouvant comprendre une ou plusieurs zones de détection 6, délimitées et, éventuellement, identifiées par des motifs obtenus par une excitation appropriée des pixels de la cellule à cristaux liquides.

L'aire d'affichage et les plages tactiles de ladite région pourront en outre être délimitées par une grille amovible pouvant être choisie parmi une pluralité de grilles de conformation différente. Dans ce cas, ce terminal pourra comprendre des moyens d'identification de la grille et des moyens permettant de configurer automatiquement la ou les aires d'affichage et/ou les plages tactiles en fonction de la grille utilisée.

#### 60 Revendications

1. Afficheur à surface tactile incorporée faisant intervenir une cellule d'affichage du type comprenant, entre deux plaques rigides dont

## BEST AVAILABLE COPY

5

EP 0 340 096 A1

6

l'une au moins est en matière transparente, une couche (3) réalisée en un ou plusieurs matériaux présentant des propriétés électro-optiques aptes à rendre visible tout ou partie de sa surface, sous l'effet d'une excitation électrique, un premier réseau d'électrodes disposées sur l'une des faces de ladite couche, et sur chacune desquelles peut être appliquée une tension électrique de manière à provoquer la visualisation d'un élément d'image, et au moins une contre-électrode (6) disposée sur l'autre face de ladite couche,

caractérisé en ce que ladite contre-électrode (6) est utilisée en tant qu'élément sensible d'une surface tactile et est connectée à des circuits électroniques de mesure aptes à détecter des perturbations d'un signal électrique ( $V_2$ ) appliqué à cette contre-électrode (6) par suite de la présence d'un élément conducteur tel qu'un doigt d'un opérateur, à proximité de cette contre-électrode, mais sans contact électrique direct avec celle-ci.

2. Afficheur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la susdite cellule d'affichage est de type à cristaux liquides, en ce que la susdite couche est une couche en cristal liquide (3), et en ce que la susdite contre-électrode (6) est portée à un potentiel commun ( $V_1$ ).

3. Afficheur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de contre-électrodes (6) formant un deuxième réseau, ces contre-électrodes étant respectivement connectées à un circuit électronique de mesure apte à détecter des perturbations d'un signal électrique appliqué à chacune de ces contre-électrodes.

4. Afficheur selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la couche de cristal liquide (3) est disposée entre deux plaques (1, 2) en matière transparente, la face interne de l'une de ces plaques (2) portant les susdites électrodes (4), et la face interne de l'autre plaque (1) portant une "métallisation" (5) disséée en une pluralité de zones constituant chacune une contre-électrode (6).

5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les interstices entre les contre-électrodes (6) sont situés en regard des zones comprises entre les éléments d'image déterminés par les électrodes (4) du premier réseau.

6. Afficheur selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les contre-électrodes (6) sont portées à un potentiel présentant une valeur moyenne déterminée ( $V_1$ ), et en ce qu'il comprend des moyens pour appliquer séquentiellement, sur chacune des susdites contre-électrodes (6), une tension alternative à haute fréquence ( $V_2$ ) déterminée de manière à ce qu'elle n'altère pas la valeur moyenne du susdit potentiel ( $V_1$ ) et des moyens permettant de détecter le courant dérivé ou la variation d'impédance, engendré pendant chacune de ces applications, par la présence d'un élément conducteur tel qu'un doigt d'un opérateur à

proximité de cette contre-électrode (6).

7. Afficheur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la tension électrique, appliquée à une électrode du premier réseau en vue de provoquer la visualisation d'un élément d'image, est transmise par au moins un élément de commande (9) intégré ou non à la cellule, et capable d'isoler ladite électrode.

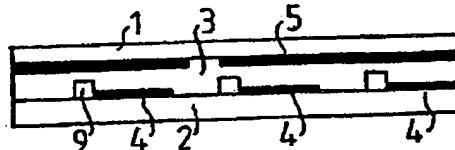
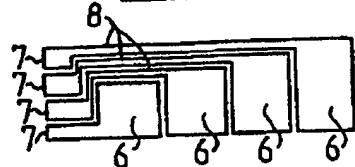
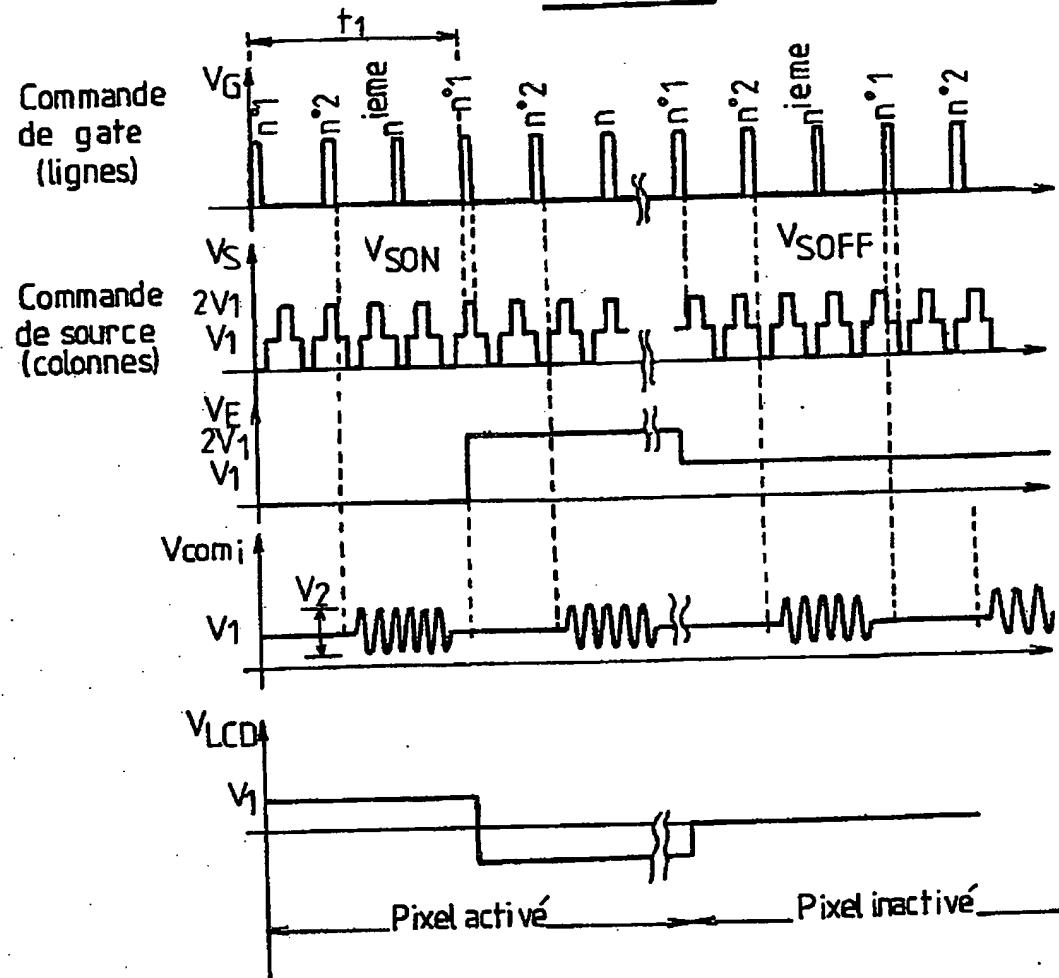
8. Afficheur selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que les contre-électrodes (6) sont portées à un potentiel commun par l'intermédiaire de résistances respectives (R), et sont connectées à un circuit multiplexeur (11) piloté par un calculateur (12) de manière à distribuer séquentiellement, sur ces contre-électrodes, des paquets d'impulsions haute fréquence ( $V_2$ ) produites par un générateur (13), et en ce qu'il comprend un circuit de mesure (14) du courant absorbé lors de l'émission de chacun des paquets d'impulsions, ce circuit de mesure (14) étant conçu de manière à transmettre au calculateur (13) un signal en réponse à la détection d'une variation d'impédance significative de la présence d'un élément conducteur à proximité d'une contre-électrode (6).

9. Afficheur selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que l'application de la tension alternative à haute fréquence ( $V_2$ ) sur les contre-électrodes (6) est synchronisée mais décalée par rapport à l'application sur les électrodes (4) de la première série, de la tension électrique servant à provoquer la visualisation des éléments d'image.

10. Afficheur selon l'une des revendications 8 et 9, caractérisé en ce que le calculateur (12) commande le générateur (13), de façon à ne délivrer les paquets d'impulsions ( $V_2$ ) sur une contre-électrode (6) que lorsque tous les éléments de commande (9) des électrodes (4) situées sous cette contre-électrode (6) sont, à cet instant, à l'état haute impédance.

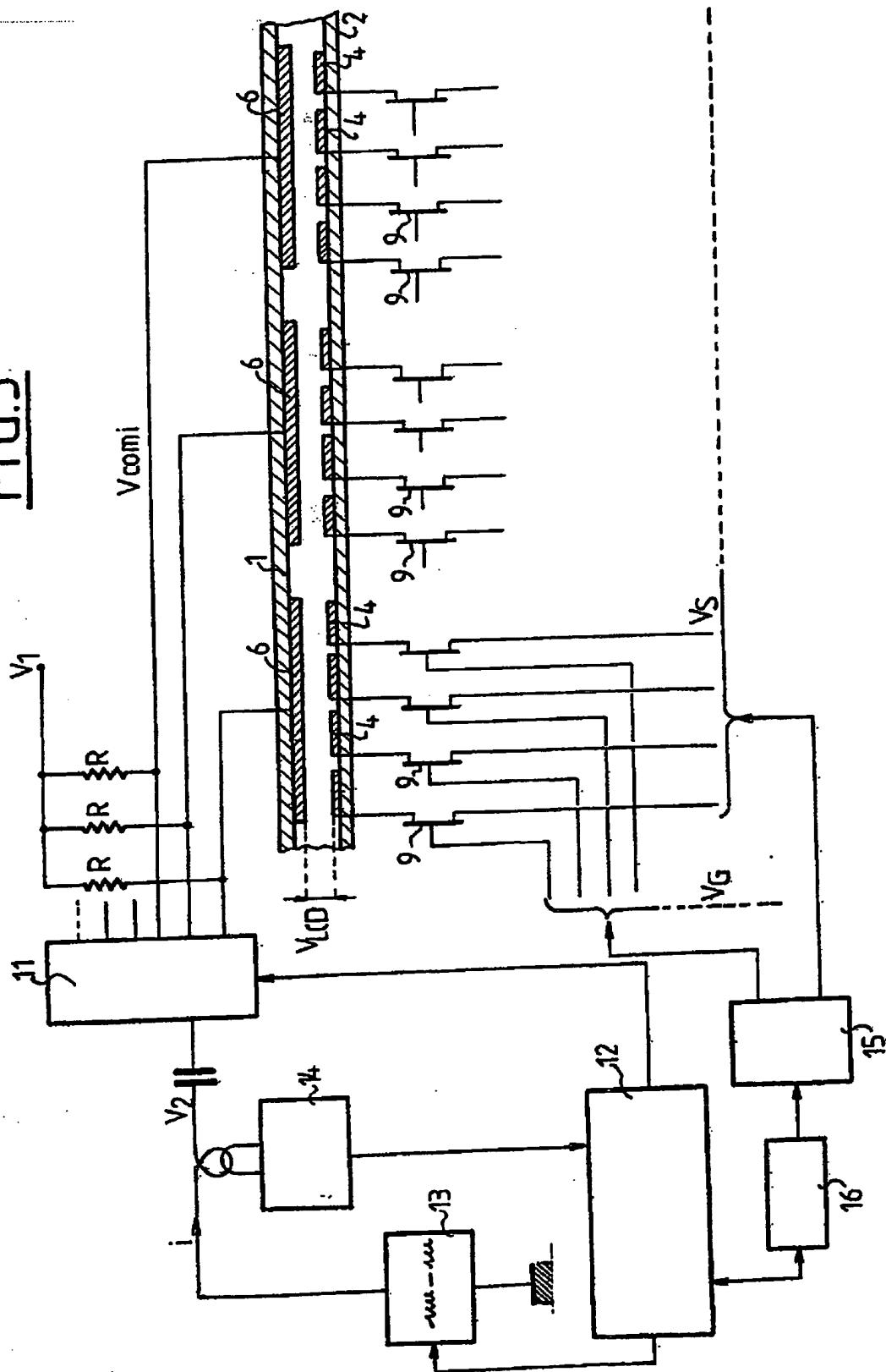
11. Afficheur selon la revendication 8, caractérisé en ce que le calculateur (12) assure la synchronisation du circuit multiplexeur (11), et d'un générateur d'alimentation des éléments d'image (15).

EP 0340096 A1

FIG.1FIG.2FIG.4

EP 0 340 096 A1

FIG.3



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 89 40 1163

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. CL.4)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US-A-4 224 615 (PENZ) * En entier * ---	1-3	G 06 F 3/033 G 06 K 11/06
A	EP-A-0 189 590 (WANG LABORATORIES INC.) * En entier * ---	1-3	
A	DE-A-3 039 713 (SIEMENS AG) * En entier * ---	1-3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 101 (P-273)[1538], 12 mai 1984, page 151 P 273; & JP-A-59 14 040 (CANON K.K.) 24-01-1984 * Résumé * ---	1-3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 101 (P-273)[1538], 12 mai 1984, page 151 P 273; & JP-A-59 14 039 (CANON K.K.) 24-01-1984 * Résumé * ---	1-3	
A	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 23, no. 1, juin 1980, pages 278-281, New York, US; E.L. WALKER: "Unified read/write panel" * En entier * -----	1-3	G 06 F 3/033 G 06 K 11/06
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL.4)	
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	26-07-1989	CERVANTES J.P.J.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**BEST AVAILABLE COPY**

**BEST AVAILABLE COPY**

**BEST AVAILABLE COPY**